

Fairwayskötsel för minskat koldioxidutsläpp

- fokus på upprätthållen spelbarhet

Fairway maintenance for reduced carbon dioxide emissions
- focus on retained playability

Författare Johan Sundh



Examensarbete 15hp
Grundnivå C
Landskapsingenjörsprogrammet
Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU
Alnarp 2010

Fairwayskötsel för minskat koldioxidutsläpp

- fokus på upprätthållen spelbarhet

Fairway maintenance for reduced carbon dioxide emissions

- focus on retained playability

Författare Johan Sundh

Handledare: Kent Fridell, SLU, Institutionen för landskapsutveckling

Examinator: Mark Huisman, SLU, Institutionen för landskapsutveckling

Omfattning: 15hp

Nivå och fördjupning: Grund C

Kurstitel: Examensarbete för landskapsingenjörer

Kurskod: EX0359

Program/utbildning: Landskapsingenjörsprogrammet

Examen: Kandidatexamen

Ämne: Teknologi

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsmånad och –år: Juni 2010

Omslagsbild: Johan Sundh

Serienamn: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Fairway, fairwayskötsel, klippstrategier, spelbarhet, koldioxidutsläpp, bränsleförbrukning. Fairway, fairway maintenance, mowing pattern, playability, carbon dioxide emissions, fuel consumption.

Bilder: Samtliga bilder i arbete där inte annat anges är tagna av Johan Sundh

Förord

Detta arbete är skrivet i kursen examensarbete för landskapsingenjörer våren 2010. Arbetet är skrivet på C-nivå inom området teknologi och utgör 15hp inom

landskapsingenjörsprogrammet på Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Alnarp.

Jag vill börja med att tacka min handledare Kent Fridell som hjälpt mig genom hela arbetet, med start vid val av ämne, under hela genomförande fasen och vid slutförandet.

Jag vill också tacka Mark Huisman för att han ställde upp på att vara min examinerator.

Ett tack ska även Maria Sundh och Oscar Koppe ha som hjälpt till med korrekturläsning och bildkorrigerings arbete.

Slutligen vill jag tacka Anders Nilsson, Christian Lundin, Daniel Grestam, Jeff Lynch, Niklas Svantesson och Rober Pragler för att ni ställde upp på intervju.

Johan Sundh

Alnarp, Juni 2010

Sammanfattning

Människans påverkan på miljön och det faktum att vi bidrar till den globala uppvärmningen har blivit allt mer erkänt. Utsläpp av växthusgaser resulterar i en gradvis uppvärmning av jorden. Vårt samhälle är till stor del uppbyggt på och beroende av förbränning av någon form för att få energi till fabrik- och vardagsprocesser. Inte minst under hobbyverksamheter så som golf krävs förbränning av bränsle för att golfbanan ska kunna hålla den standard som förväntas. Detta arbete syftar till att undersöka på vilket sätt skötseln av fairwayytor kan ändras för att minska koldioxidutsläppen utan att det påverkar spelbarheten negativt. Spelbarhet på fairway definieras av två saker där bollens mottagande på fairway utgör den ena och bollens position på gräsytan den andra. Ingående faktorer kring området spelbarhet är gräsets höjd, täthet, skador, fuktighet och kontinuitet. Definitionen av vad bra spelbarhet är skiljer sig mellan olika kategorier golfspelare. Gräsets höjd på fairway är den faktor som skiljer åsikterna om bra spelbarhet mellan den sämre och den bättre kategorin golfspelare. Anledningen till att olika kategorier golfspelare föredrar olika högt gräs beror på att de försöker träffa bollen på olika sätt. Golfspelare med lägre handikapp, d.v.s. duktiga golfspelare med ett handikapp runt 10 och lägre, vill slå ner på bollen och av den anledningen uppskattar lägre klipphöjd, medan golfspelare med högre handikapp, d.v.s. medelgolfare till nybörjare, försöker komma under bollen och lyfta upp denna, vilket underlättas av högre klippt gräs, där lite mera luft återfinns mellan marken och bollen.

Skötselåtgärder som brukas på en golfbana, resulterar i olika bränsleförbrukningsnivåer, där ruffklippning generellt utgör det moment som förbrukar mest bränsle per utfört skötselmoment. Sett över en hel säsong, utgör fairwayklippning det moment, som förbrukar mest bränsle. Detta grundar sig i att fairwayklippning utförs mer frekvent än ruffklippning. Exempel på åtgärder som kan vidtas, för att uppnå bränslereducering av skötsel på fairway och därmed minskat koldioxidutsläpp, utan att spelbarheten påverkas, kan delas in i områdena skötsel, effektivisering och övrigt. Skötseln kan ändras genom reducering av antalet klipptillfällen och reducering av fairways storlek. Reducering av klipptillfällen kan ske genom ökad acceptans för högre gräs och minimering av tillväxt, främst genom minskad gödsling. Reducering av fairway yta kan ske genom ökat avstånd mellan tee och fairway, minskning av bredden genom konturklippning, samt införandet av ruffytor (trösklar). Effektivisering inkluderar bränslereducerande åtgärder såsom, att klippa strategiskt, välja ett klippmönster som går snabbt att klippa, planera in pauser för att undvika onödiga transporter, samt börja tidigt på morgonen för att i så stor utsträckning som möjligt kunna arbeta fritt från golfspelare. Olika klippstrategier resulterar i olika långa körsträckor och tidsåtgång. Klippning i 45 gradig vinkel, mot spelriktningen, istället för klippning med raka linjer, i spelriktningen, innebär ökat antal vändningar och resulterar i en ökning av den totala sträckan med 30 % och en tidsmässig ökning med 35 %. Fairwayklippning i 45 gradig vinkel, av till exempel Ingaröds skogsbana, resulterar i en ökning av den totala färdsträckan med 9,8km per klipptillfälle (Friberg, 2006).

Övriga åtgärder kan vara att så fairway med rödsvingel som är ett mindre skötselkrävande gräs, använda tillväxtreglerande medel, använda lokala leverantörer, samt i framtiden, när dessa håller tillräckligt bra kvalité, använda miljövänliga maskiner.

En studie utförd i detta arbete, analyserade möjligheterna och effekterna av skötselmoment avsedda till att minska en slumpvis utvald golfbanas totala fairwayyta, eller antalet klipptillfällen av fairway, för att slutligen reducera bränsleförbrukningen. Resultaten av studien visar på att golfbanan kan reducera den totala bränsleförbrukningen med 84 liter per år genom att genomföra de föreslagna åtgärderna. Om samma reduktion antas möjlig på flertalet av de Svenska golfbanorna, skulle reduktionen av bränslemängden bli cirka 42 000 liter per år, vilket är en avsevärd mängd. Samma studie visade att strategin med att minska antalet klipptillfällen, möjliggör en bränslereduktion på 762 liter per år på samma golfbana. Detta innebär en total minskning av bränsleförbrukningen på 381 000 liter per år, om metoden applicerades på de flesta golfbanorna i Sverige.

Detta arbete visar på vilken stor påverkan enskilda golfklubbar kan ha på reduktionen av bränsleförbrukningen om alla drar sitt strå till stacken. Dessutom visas det hur dessa mål kan nås, utan att spelbarheten påverkas nämnvärt, beroende på vilken strategi respektive golfbana väljer att arbeta utifrån.

Summary

The negative human influence on the environment and on the global warming has lately been recognized. Emissions of greenhouse gases has led to a gradual increase in the average temperature on earth. Our society is to a large extent based and dependent on combustion of some sort to get energy for industry- and everyday processes. Even hobby activities such as golfing require fuel combustion in order to maintain the level of quality that is expected. This paper aims to examine in what way the maintenance of fairway could change in order to reduce carbon dioxide emissions, without affecting the playability.

Playability on fairway is defined by two major factors where the receiving of the golf ball is one and ball lie the other. Furthermore, these factors are mainly dependent on height of cut, density, wear, moisture and consistency. What good playability is differs between different categories of golf players. The height of cut is the one factor why playability is perceived differently by different category of golfers. The reason why different categories of golfers prefer turfgrass of different height is to do with the way they try to hit the golf ball. Better golf players want to hit down on the ball and because of that, appreciate lower height of cut whereas the less good golf players try to get under the golf ball and lift it up which is easier to do in higher turfgrass where more air is between the ground and the golf ball.

Fuel consumption from different cultivation operations differs on a golf course. Generally cutting the rough is the biggest fuel consuming operation per cycle. Over a whole season cutting the fairway is the operation that counts for the biggest fuel consumption. This is based on that the fairway is cut more frequently than cutting rough. Examples of measures that can be done in order to reduce fuel consumption in the maintaining of fairway and thereby achieve reduced carbon dioxide emissions without affecting the playability can be divided into the categories maintenance, effectiveness and other. The maintenances can change by reducing the number of cutting occasions and reducing the size of fairway. Reducing the number of cutting occasions can be done with increased acceptance for higher turfgrass and minimized growth by reduced fertilization. Reduction of fairway surface can be done by increasing the distance between tee and fairway, reduce the width of fairway by contour cutting and introduce parts of rough. Effectiveness include fuel consumption reduction measures like cutting the turfgrass in a strategic way, choose a cutting pattern that takes little time to cut, plan when to take a break so that the distance that has to be driven is reduced and start early in the morning so that work can be done without interfering too much with the golf players. Different cutting patterns result in different distances to be driven and time taken. Cutting in an angle of 45 degree towards the line of play instead of cutting straight lines in the line of play results in increased number of turns which results in a 30% increase in distance to be driven and a 35% increase in time. Cutting the fairway at Ingaröds golf course in a 45 degree angle results in an increase of the total distance to be driven by 9,8km (Friberg, 2006).

Other measures can be seeding the fairway with fescue which is a turfgrass which needs less maintenance, use growth regulator products, use local suppliers and in the future use environmentally friendly machines when these are of good enough quality.

A study performed in this paper analyzed the possibilities and the effects of different maintenance operations which were selected to reduce a randomly chosen golf course's total fairway area or the number of cutting occasions being performed on fairway in order to reduce the total fuel consumption. The result of the study shows that a golf course can reduce the total fuel consumption with 84 litres every year by implementing the suggested measures. If the same reduction in fuel consumption is assumed to be possible on most golf courses in Sweden the total reduction in fuel consumption would result in a total amount of 42 000 litre fuel per year which is a substantial amount. The same study showed that the strategy to reduce the number of cutting occasions could result in a total reduction in fuel consumption of 762 litre per year on the same golf course. This means that the total reduction in fuel consumption would be around 381 000 litre if this method was applied on most of the golf courses in Sweden. These results show what a big impact every single golf course can have in the matter of reducing fuel consumption if every one contributes. It also shows how these goals can be achieved without reducing the playability.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte och Mål	1
1.3 Avgränsning	1
2. Metod och Material	2
2.1 Litteraturstudie	2
2.2 Intervjustudie	2
2.3 Studie av en golfbana	2
3. Begreppsförklaring	3
3.1 Fairway	3
3.2 Ruff	4
3.3 Fossila bränslen och koldioxid	4
4. Skötselåtgärder på fairway	5
4.1 Primära skötselåtgärder	5
4.2 Kompletterande skötselåtgärder	5
5. Designfilosofier	6
5.1 Straffande	6
5.2 Heroisk	6
5.3 Friväg	7
5.4 Strategisk	7
6. Klippstrategier	8
7. Bränsleförbrukning	9
7.1 Bränsleförbrukning för ett helt skötselmoment	9
7.2 Förbrukad bränsle per kvadratmeter klippt gräs	10
7.3 Bränsleförbrukning per timme	10
7.4 Kapacitet för fairwayklippning	11
8. Resultat av intervjuer	12
8.1 Spelbarhet	13
8.2 Fairway	14
8.3 Reduceringsåtgärder av fairwayyta för minskad bränsleförbrukning	16
8.4 Arbetssättets påverkan på bränsleförbrukning	17
8.5 Skötselstrategier för reducerad bränsleförbrukning	19

9. Studie av en golfbana	21
9.1 Bränslereducerings åtgärder med upprätthållen spelbarhet för alla kategorier Golfspelare.....	23
9.1.1 Reducerade klipptillfällen.....	23
9.1.2 Omvandling av fairwayyta till ruffyta.....	25
9.1.3 Förlängt avstånd mellan tee och fairway.....	27
9.2 Bränslereduceringsåtgärder med upprätthållen spelbarhet för den lite sämre kategorin golfspelare.....	30
10. Diskussion	31
11. Referenser	35
12. Bilaga 1 Intervju med banansvarig.....	37
Bilaga 2 Intervju med golfbanearkitekt.....	38
Bilaga 3 Intervju med golftränare.....	39

Inledning

1.1 Bakgrund

Aldrig tidigare har miljön varit så aktuell och debatterad som nu. Ständigt hör man hur samhället måste ändra attityd för att minska den globala uppvärmningen. Golfklubbarna som i allra högsta grad tillhör samhället med ca 500 klubbar bara i Sverige, måste väl också ha ett ansvar? Samhället har sedan en tid tillbaka kritiserat golfklubbars miljöpåverkan i form av läckage från gödsling och användning av bekämpningsmedel. Resultatet av detta är att flera klubbar fått restriktioner kring användande av bekämpningsmedel samt att medvetenheten kring läckagerisk från gödsling ökat bland banansvariga. Nästa steg i miljöarbetet för många golfklubbar skulle kunna vara att se över koldioxidutsläppen. En golfbana består av stora ytor, som kräver stora skötselinsatser och därmed höga koldioxidutsläpp. Golfbanan har också krav från medlemmar och gäster att hålla hög kvalitet. Enligt Turgeon (2005) baseras en gräsyttas kvalitet på dess utseende, användbarhet och i sportsammanhang även på spelbarhet. Med detta som bakgrund är det intressant att titta närmre på huruvida en förändring av skötseln av fairway är möjlig med målet att minska koldioxidutsläppen, utan att för den delen minska på spelbarheten.

1.2 Syfte och Mål

Målet med arbetet var att, från ett miljö- och spelbarhetsperspektiv, belysa fairwayens funktion och ingående skötsel. Syftet med arbetet var att undersöka på vilket sätt skötseln av fairwayytor kan ändras, för att minska koldioxidutsläppen utan att det påverkar spelbarheten.

Följande frågeställningar ligger till grund för detta arbete:

Vilka design och regelmässiga krav ställs på en fairway?

Vad innebär bra spelbarhet på fairway?

Hur kan skötseln av fairway ändras utan att det påverkar spelbarheten?

1.3 Avgränsning

Arbetet behandlar främst fairwayytor på golfbanor. Även ruff av olika slag nämns eftersom ruffen på de flesta banor ligger i anslutning till fairway. Spelbarhet innebär spelkvalité och är ett begrepp som kan appliceras på en golfbanans alla spelytor. Detta arbete belyser specifikt spelbarheten/spelkvalitén på fairway och inte kvaliteten på fairway som är ett betydligt bredare begrepp.

2. Metod och Material

2.1 Litteraturstudie

Litteratursökning har gjorts i Alnarpsbibliotekets databaser *Web of knowledge* och *Turfgrass information files*, samt i sökkatalogen *Lucas* och söktjänsten *Libris*. För litteratursökning har även *Google*, *Google scholar* och böcker använts. Litteratur kring både bränsleförbrukning och spelbarhet på fairway har varit bristfällig. Arbetet baseras till stor del på en pilotstudie utförd på tre svenska golfbanor där bränslevärden som följd av golfbaneskötsel redovisas.

2.2 Intervjustudie

På grund av avsaknaden av litteratur kring spelbarhet på fairway har resultatet av denna del baseras på sex stycken kvalitativa intervjuer. För att täcka hela området spelbarhet på fairway har intervjupersoner valts ut som på olika sätt är verksamma inom golfen. Golftränare, banansvariga och banarkitekter har intervjuats för att kunna skapa en heltäckande bild över spelbarhet, skötselns inverkan på spelbarhet och fairways utformning. Intervjufrågor har skickats ut till intervjupersoner innan intervjutillfället i de fall detta önskats. Intervjuerna har varit öppna där intervjufrågorna har legat till grund för intervjun men inte nödvändigtvis behövt följas exakt. Detta har lett till ett bredare intervjuresultat med flera synpunkter och idéer. Intervjuerna har spelats in och därefter sammanfattats. I de fall intervjupersonen har velat titta på sammanfattningen har denna skickats till personen i fråga och efter godkännande använts i arbetet. I arbetet redovisas intervjuresultatet i löpande text och som bilagor ligger intervjufrågorna.

2.3 Studie av en golfbana

Studien av en golfbana har skett i göteborgsområdet. Tidigare åtgärder utförda på golfbanan, samt mina förslag på åtgärder, analyseras och argumenteras utifrån litteratur- och intervjuresultat. För uträkningar av sträckor och yttorlekar vid analys och förslag kring redan utförda och föreslagna åtgärder, har mätinstrument på hemsidan *eniro* och programmet *Google Earth* använts. Besök på golfbanan har också gjorts, för att försäkra mig om att uppmätta sträckor och ytor är korrekta. Det ska också nämnas att studien inte är efterfrågad av golfklubben, utan golfbanan har använts i referenssyfte. Anledningen till att en bana analyserats i studien, i stället för golfhål från olika banor, är att resultatet av åtgärdsförslagen kan appliceras på varje enskild golfbana och därmed sättas i ett större sammanhang.

3. Begreppsförklaring

3.1 Fairway

Fairway skiljer sig åt mellan olika typer av golfbanor. En linksbana är karakteriserad av hårda spelytor och slag av typen *chip and run*¹ används flitigt medan targetgolf är karakteriserad av betydligt mjukare spelytor och slagen slås hela vägen upp till flaggan.

Fairway (se bild 1) varierar storleksmässigt mellan 12-24ha per 18 hål och utgör den största spelbara ytan på golfbanan (Turgeon, 2005). Fairway benämns som en klippt yta mellan tee och green (Cella & Voigt, 2003), där tee utgör utslagsplatsen och green den del som omger hålet (Nationalencyklopedin, 2010). Enligt Hurdzan (2006) klipps fairway på höjden 1,3-1,9cm. Fairway bör ha en jämn yta för att minimera risken för skalpering vid klippning, samt vara väl-dränerad för att klara regnfall och enligt Hurdzan (2006) är detta två kriterier som styr utformningen på fairway. Dessutom är en av fairways huvudsakliga uppgifter att producera en jämn och accepterad golfbollslägesyta (Cella & Voigt, 2003). Förväntningarna på att golfbollen återfinns på en grön, jämn och väl-dränerad fairway är större nu än förr i tiden, då det inte existerade en definition av fairway, samt att en ej fastbunden definierad utformning på golfhålen var en del av de äldre golfbanornas charm (Hurdzan, 2006). För att skapa bra väl-dränerande spelförhållanden kan speciella jordblandningar användas. Detta är dyrt att använda på fairway, vilket gör att arkitekter jobbar med att kontrollera ytvattendränering genom ondulerade former (Hurdzan, 2006). Av alla olika ytor på en golfbana, har fairway och dess utseende störst inverkan på en golfbanas estetiska värde (Turgeon, 2005). Vid konstruktion av golfbanor innan 1970- talet, menar Hurdzan (2006) att det var vanligt att alla ytor utan green såddes av liknande grässlåg. Den genetiska likheten mellan ruff och fairway innebar att dessa kunde regleras i storlek, genom att endast ändringar i konturklippning vidtogs. Förändring av gräsytor är betydligt svårare idag, eftersom olika ytor på banan består av olika grässlåg. Fairwaygräs som finns tillgängliga idag är utmärkta vid låga klipphöjder, men omöjliggör i princip att hitta bollen om de klipps på en för hög klipphöjd. Vissa arkitekter väljer idag att så stora ytor med en blandning av olika grässorter, vilket möjliggör för fairway att utformas med hjälp av klippning efter det att banan växt till sig och man sett hur banan spelas (Hurdzan, 2006).



Bild 1, fairway. Göteborg 100529

¹ *Chip and run* spel innebär att bollen slås kort om greenen för att sedan låta den studs och rulla in till flaggan.

3.2 Ruff

Ruff kallas gräs som hålls på en högre klipphöjd än på fairway. Ruffen kom till i ett syfte att spara pengar. Då betande djur på golfbanan ersattes med hästburna klippare kunde pengar sparas in genom att enbart klippa utvalda delar av golfbanan och gräs vid sidan av spellinjen tilläts växa högre. Ruffen är idag ett standard inslag på nästan alla golfbanor och den blir svårare för golfare att slå ifrån ju högre gräset tillåts växa (Hurdzan, 2006). Direkt intill fairway sköts ibland en primär ruff, som bland annat kallas för semiruff (Emmons, 2008). Denna är placerad mellan fairway och ruff och utgör ofta bredden av en till två klippbredder. Semiruffen syftar till att minska bestraffningen för ett nästan perfekt slag (Hurdzan, 2006).

3.3 Fossila bränslen och koldioxid

Bildandet av fossila bränslen är en långsamtgående process som pågår hela tiden. Kol, olja och naturgas är fossila bränslen, som bildades för flera miljoner år sedan (Miljöportalen, 2006). Enligt Naturvårdsverket (2009) utgör användningen av fossila bränslen 30 % av Sveriges totala energianvändning och en reducering av oljeanvändningen måste ske för en hållbar utveckling. Enligt Miljöportalen (2006) bildas idag inte lika mycket fossilt bränsle som vi gör av med. Detta kan i framtiden, enligt Naturvårdsverket (2009), leda till en minskad tillgång på fossilt bränsle, med ökade priser som följd. Koldioxidutsläpp sker både från mänsklig aktivitet, genom förbränning av fossila bränslen, men också naturligt från olika källor (EPA, 2010). SLU (2002) beskriver att en del av den reflekterade solvärmens från jordytan fångas upp i atmosfären av koldioxid och andra växthusgaser, vilket innebär att jorden, vid ytan, har en medeltemperatur runt 15 grader Celsius istället för -18 grader Celsius. Vidare beskriver SLU (2002) att störst bidragande orsak till växthuseffekten, av alla gaser, är koldioxiden.

4. Skötselåtgärder på Fairway

Enligt Emmons (2008) varierar graden av skötselåtgärder på fairway. Författaren menar vidare att beroende på ekonomi och personalstyrka ställs olika krav på kvalitén. Nedan listas de primära, följt av de kompletterande skötselåtgärderna på fairway.

4.1 Primära skötselåtgärder

För upprätthållande av önskvärd kvalitet på gräsyterna är klippning den mest grundläggande och viktigaste skötselåtgärden (McCarty, 2005). Det är den åtgärd som i störst grad påverkar andra skötselåtgärder (Turgeon, 2005). Klippning innebär avlägsning av bladmassa, vilket leder till olika respons i plantan (Fry & Huang, 2004). Klippning påverkar gräskvaliteten i form av rotutveckling, slitagetolerans, färg, textur och densitet (McCarty, 2005). Reducerad klipphöjd leder bland annat till ökad skottäthet, ökat klorofyllinnehåll i bladen, minskad bladbredd, sämre förmåga till lateral spridning med stolonier och rhizomer, reducerad kolhydratinsamling, samt reducering av rotdjup (Fry & Huang, 2004). Klippintensiteten bör enligt McCarty (2005) grundas på gräsets tillväxt, vilket i sin tur beror på mängden tillfört gödsel, typ av säsong och temperatur. En vanligt förekommande riktlinje är att aldrig avlägsna mer än en tredjedel av bladmassan vid varje klipptillfälle. Avlägsnas mer menar Turgeon (2005) att obalans mellan skott och rötter kan leda till fördröjd tillväxt.

Gödsling ska vara av den grad att lagom tillväxt och hög skottäthet erhålls. Beroende på huruvida gräsklippet samlas upp eller inte, krävs olika mycket tillförsel av gödsel för att upprätthålla godtagbar tillväxt (Turgeon, 2005).

Bevattnings utgör en viktig del för tillväxten av gräset och har även betydelse för att uppnå jämn spelbarhet (Turgeon, 2005).

4.2 Kompletterande skötselåtgärder

Andra kompletterande skötselåtgärder är bortförsel av organiskt material och luftningsåtgärder för att minska kompaktion. Storleken på fairway gör att många kompletterande skötselåtgärder ofta prioriteras bort (Turgeon, 2005).

5. Designfilosofier

Följden av att designa ett hål platt med tråkig omgivning är att det blir ett tråkigt hål att spela. Genom att införa hinder ges hålet karaktär, utmaning och det blir intressant. Vilka typer av hinder och vilken svårighet dessa ska utgöra grundas i arkitektens designfilosofi som kan vara straffande (penal), heroisk (heroic), friväg (freeway) och strategisk (strategic) (Hurdzan, 2006).

Nedan följer en kort förklaring baserat på Hurdzan (2006) kring varje designfilosofi och hur uppbyggnaden av ett golfhål, med tee, fairway och green kan göras med straffande, heroisk, friväg samt strategisk design.

5.1 Straffande

Typisk för en straffande design är att placera ett hinder, exempelvis en sänka, vinkelrätt över fairway ca 180-230m ut från tee. Eftersom det inte finns någon väg runt sänkan tvingas spelaren slå över eller spela kort om. Är utslaget inte perfekt slaget hamnar bollen i sänkan och ger ett andra slag som är mycket svårt. Spelas bollen kort om sänkan resulterar det i ett långt andra slag. Karaktäristiskt är också att hinder kring green placeras på ett sådant sätt att mindre bra inspel straffas. Denna designfilosofi innebär förnedring och ofreda för medelgolfaren.

Teerna görs små vilket minimerar golfspelarens utslagsvalmöjligheter vilket behåller den så viktiga integriteten med den vinkelräta sänkan. Om speltrycket är stort och teerna behövs göras större kan dessa göras bredare istället för längre. Även för golfspelare som spelar från teen längst fram ska integriteten med den vinkelräta sänkan finnas. Fairways kan ha viss konturklippning men bör hållas smala ca 30m breda. Hinder ska ligga nära green och ruff precis bakom green. Greenerna ska vara små, ca 300- 400m² och föredragsvis runda.

5.2 Heroisk

Arkitekter insåg brister i den straffande designfilosofin och förändrade utformningen av hinder, för att underlätta för den mindre duktige golfspelaren. En diagonal placering av sänkan innebar lösningen för den heroiska stilen. Spelaren kunde nu själv avgöra hur mycket av sänkan han eller hon ville spela över. Golfbanor designade utifrån denna filosofi gynnade golfspelaren, som vågade ta den längsta vägen över sänkan, genom att ge denna ett lättare inspel. I övrigt så utgjorde hinder runt om green samma straffande inverkan på mindre bra inspel. Detta innebär att den heroiska designen fortfarande gav de långtslående fördelar.

Tee skulle av en heroisk designer utformas långa och smala. Detta skulle ge spelaren större variation i längd för att klara av att slå över sänkan. Beroende på om teeplaceringen är långt bak, eller långt fram, kommer olika mycket av sänkan i spel. Landningsområdet på fairway skulle följa sänkan och göras ganska brett, ca 40m. Närmare green skulle bredden på fairway

minska till ca 30m. Greenerna skulle vara av storleken 550- 750m² och formade så att heroiska utslag belönades.

5.3 Friväg

Arkitekter av freewaydesign placerade hindren vid sidan av den tänkta spellinjen. Detta innebar att spelare med okontrollerade slag straffades och spelare med raka slag belönades. I jämförelse med den heroiska- och straffande designen är freewaydesign mer rättvis för alla golfspelare. Den kräver heller ingen fantasi eller tankeverksamhet att spela och inspirerar inte till bra golf.

Fyrkantiga eller rektangulära tees är karaktäristiskt för golfhål av freewaydesign. Teerna placeras ofta i linje, med mindre än 20m skillnad mellan den bakersta och främsta, vilket gör att variationen av hålets längd är begränsad. Fairway har parallella sidor och utgörs av en bredd på ca 30m. Fairway kantas av lägre klippt ruff, för att lite längre ut övergå i högre ruff. Greenen skulle vara platt, med en rund eller oval form, begränsat omgiven av hinder och av den ungefärliga storleken 550m².

5.4 Strategiskt

Den strategiska designern placerar hindren på ett sådan sätt att hålet blir rättvist för alla golfspelare. Det finns hela tiden en balans mellan risktagande och belöning. Sänkan har liknande utformning som i heroisk design där spelaren ges valmöjligheten hur mycket av sänkan man vill spela över. Skillnaden är att en strategisk designer väger in både precision och längd vid utformning av hålet, vilket ger olika landningsytor med olika inspelsförutsättningar.

Antalet teer är oftast minst fem för att passa olika skickliga golfspelare. Storleken på de olika teerna anpassas efter hur många som kommer använda respektive tee och är placerade på ett sådant sätt att teen längst fram inte kräver ett spel över sänkan medan teen längst bak kräver det längsta slaget för att komma över sänkan. Strategiska designers vill generellt minimera ruffytor och maximera fairwayytan, vilket innebär att fairway kan ha en bredd av 55-80m.

6. Klippstrategier

I ett självständigt arbete gjort av Friberg (2006) på Högre Greenkeeper Utbildningen (HGU) år 2006 redovisas värden, som följd av fairwayklippning utförd på Ingarö Golfklubb. I arbetet beskriver Lasse Friberg hur han på en testyta (75 · 22m) klippt gräset på två olika sätt; en med raka linjer (klippning i spelriktningen) och det andra i 45-60 gradig vinkel mot spelriktningen. Klippning med raka linjer ska också illustrera klippning enligt 50/50- metoden² då sträcka och tid nästan är identiska. Vid försöket användes en trippelklippare (ej vanlig på fairway), vilket spelar mindre roll, då det var proportionerna mellan ytorna som var intressant. Fribergs mätresultat redovisas i tabell 1 nedan (Friberg, 2006).

Tabell 1 Klippning i 45 gradig vinkel och med raka linjer

	45 grader	Raka linjer
Ärevarv	175 meter	175 meter
Antal linjer	44 st	14 st
Antal vändningar	43 st	13 st
Total sträcka linjer på fairway	917 meter	920 meter
Sträcka vändning	10,5 meter	10,5 meter
Total sträcka inklusive vändning	1379 meter	1056,5 meter
Tid	11 minuter 40 sekunder	9 minuter 40 sekunder

Lasse Fribergs undersökning visade att klippning i 45 gradig vinkel mot spelriktningen innebar en ökning av antalet vändningar med 230 % i jämförelse med klippning med raka linjer. Det framgick också att den stora skillnaden i antalet vändningar resulterade i att den totala sträckan inklusive vändningar uppmätte 322,5m längre vid klippning i 45 gradig vinkel. Detta innebär att den totala sträckan vid 45 gradig klippning ökar med 30 % i jämförelse med raka linjer. Lasse Friberg menar vidare att tidsmässigt innebär klippning med 45 gradig vinkel en ökning på 35 % i jämförelse med klippning med raka linjer i spelriktningen. Baserat på Lasse Fribergs resultat från testytan, gjordes beräkning av fairwayklippning av Ingaröds skogsbana med en vanlig fairwayklippare. Lasse Friberg beskriver att ökningen av antalet vändningar, som följd av klippning i 45 gradig vinkel, innebar en ökning av den totala färdsträckan med 8,9km (Friberg, 2006)

² 50/50-metoden innebär att halva fairway klipps åt ett håll och den andra åt motsatt håll. Resultatet blir att halva fairway får en mörkare färg och den andra halvan en ljusare.

7. Bränsleförbrukning

I en pilotstudie kring användandet av fossila bränslen inom golfbaneskötsel under svenska förhållanden, redovisar Caple (2008) bränsleförbrukning för olika skötselmoment på tre golfbanor: Vassunda Golfklubb, Fullerö Golfklubb och Upsala Golfklubb.

7.1 Bränsleförbrukning för ett helt skötselmoment

Definitionen för en skötselcykel är, enligt Caple (2008), det totala arbetet som krävs för att bli klar med hela banans skötsel av ett visst moment, som t.ex. krattning av alla bunkrar, eller klippning av alla greener. Ett moment definieras som en typ av spelyta, där bl.a. fairway utgör ett exempel. Vid en eventuell reduktion av den totala bränsleförbrukningen på en bana är det nödvändigt att först undersöka bränsleförbrukningen per skötselmoment. Detta möjliggör att kostnad kan ställas mot resultatet och prioriteringar kan göras. Tabellvärden kring bränsleförbrukning redovisas i tabell 2 nedan (Caple, 2008).

Tabell 2 Bränsleförbrukning för skötselmomenten fairway, semiruff och högruffklippning

Golfklubb	Skötselcykel	Snittförbrukning (Liter)	Antal operationer (st)	Uppskattad bränsleförbrukning (Liter/år)
Vassunda Gk	Fairway	24,2	75	1812
	Semiruff	75,5	15	1132,5
	Högruff	63,5	17	1079,5
Fullerö Gk	Fairway	33,3	70	2331
	Semiruff	36	22	792
	Högruff	62	22	1364
Upsala Gk	Fairway (Utan groomers ³)	36,8	35	1288
	Fairway (Med groomers)	53,6	35	1874,3

Studien utförd av Caple (2008) på tre separata golfbanor visade att skötselmomentet fairwayklippning utgör störst årlig bränsleförbrukning. Både semiruff och högruff redovisade högst bränsleförbrukning per skötselcykel, men på grund av att de utförs mer sällan hamnade de lägre i total årlig bränsleförbrukning. Dessutom visades det att klippning av fairway med groomer, sett över ett helt år, uppskattningsvis ökar bränsleförbrukningen med 45 % mot att klippa fairway utan groomers. Vidare menar Caple (2008) att både bränsleförbrukning per

³ Groomers sitter på klippaggregatets främre del och roterar precis vid markytan och reser upp gräset innan det klipps av.

skötselcykel och antalet skötselcyklar utförda per år, är viktiga parametrar att bejaka vid beslut kring reduktion av bränsleförbrukning för olika moment.

7.2 Förbrukad bränsle per kvadratmeter klippt gräs

Genom att beräkna area klippt gräs per liter förbrukad bränsle normaliseras bränsleförbrukning till arean och jämförelser mellan olika moment på en bana, eller samma moment på olika banor, kan göras (Caple, 2008). Tabellvärden kring bränsleförbrukning per klippt area från de tre golfbanorna, hämtade från Caple (2008), redovisas i tabell 3 nedan.

Tabell 3 Kvadratmeter klippt gräs per liter förbrukad bränsle

Klubb	Area (m ²)	m ² /liter
Vassunda Golfklubb	85 000	3518
Fullerö Golfklubb	110 000	3303
Upsala Golfklubb	140 000	3804 (2614*)

* Klippning med groomer

I tabell 4 nedan redovisas Caples (2008) bränsleförbrukningsvärden per fairway på de tre olika banorna.

Tabell 4 Bränsleförbrukning per fairway

Klubb	Bränsleförbrukning per cykel (liter)	Antal fairways (st)	Liter förbrukad bränsle per fairway (liter/fairway)
Vassunda Golfklubb	24,16	14	1,73
Fullerö Golfklubb	33,30	18	1,85
Upsala Golfklubb	36,80 (53,55*)	14	2,63 (3,83*)

* Klippning med groomer

7.3 Bränsleförbrukning per timme

Jacobson (1994) redovisar medianvärden för bränsleförbrukning av bl.a. fairwayklippare (3,50m), buren fairwayklippare (4,65m), semiruffklippare (2m) och buren semiruffklippare (4,85m). Värdena presenterade i tabell 5 nedan fungerar enligt författaren som en fingervisning om vad de kan ligga på och är inte statistiskt signifikanta.

Tabell 5 Bränsleförbrukning per timme för olika klippare

Typ	Diesel (liter/tim)
Fairway (3,50m)	5,2
Buren fairwayklippare (4,65m)	3,8
Semiruff (ca 2m)	2,7
Buren semiruffklippare (4,85m)	3

7.4 Kapacitet för fairwayklippning

Jacobson (1994) redovisar kapacitet för gräsklippning av fairway från sju sydsvenska golfbanor. Dessa visas i tabell 6 nedan.

Tabell 6 Kapacitet för en gräsklippare

Golfbana	Area (m²)	Tid/gång (tim)	Kapacitet m²/timme	Antal gräsklippare	Arbetsbredd (mm)
Falkenberg	192 000	7	27,429	1	465
Hässleholms GK	195 000	6	32,500	1	350
Laholms GK	130 000	6	21,667	2	350
Ljunghusens GK	120 000	7,5	16,000	1	450
Lunds AK GK	110 000	6	18,333	1	350
Växjö GK	93 600	5	18,720	1	465
Örestads GK	250 000	12	20,833	2	350
Snitt	155 800	7,07	22,032		

8. Resultat av Intervjuer

Intervjuerna har varit kvalitativa och inkluderat sex stycken personer. Intervjuresultatet är indelat i områdena spelbarhet, fairway, potentiella reduceringsåtgärder av fairwayyta för minskad bränsleförbrukning, arbetssättets påverkan på bränsleförbrukning och resonemang kring skötselstrategier för reducerad bränsleförbrukning. Här nedan presenteras personerna, för att sedan i intervjuresultatet benämnas med efternamnen.

Intervjuperson 1)

Anders Nilsson, golftränare på Delsjö Golfklubb. Personlig intervju utförd 19 april 2010.

Intervjuperson 2)

Daniel Grestam, golftränare på Hills Golfklubb. Stor erfarenhet av tävlingsgolf efter flera år som professionell golfspelare. Personlig intervju utförd 21 april 2010.

Intervjuperson 3)

Christian Lundin och Jeff Lynch, golfbanearkitekter. Personlig intervju utförd 21 april 2010.

Intervjuperson 4)

Robert Pragler, Course Manager på Delsjö Golfklubb. Personlig intervju utförd 21 april 2010.

Intervjuperson 5)

Niklas Svantesson, Verksamhetschef på Albatross Golfklubb. Tidigare arbetat som Course Manager på Halmstad Golfklubb där han 2007 bl.a. ansvarade för skötseln av den erkända tävlingen Solheim Cup. Personlig intervju utförd 22 april 2010.

8.1 Spelbarhet

Enligt intervjuresultatet definieras spelbarhet på fairway på två sätt; fairways mottagande av bollen och hur bollen ligger på fairway. Vidare visar resultatet att faktorer kring området spelbarhet på fairway är grässets höjd, täthet, skador, fuktighet och kontinuitet.

Intervjuresultatet visar också att vad som är bra spelbarhet på fairway skiljer sig mellan olika kategorier golfspelare och det är därför viktigt att varje golfklubb vet vilka de riktar sig mot.

Bollplacering

Intervjuresultatet visar att spelbarhet för majoriteten golfspelare främst berör bollens position på gräsytan och det är primärt grässets höjd som utgör skillnaden mellan bra och mindre bra spelbarhet, för både den bättre och den sämre kategorin golfspelare. Nilsson menar att anledningen till att olika kategorier golfspelare föredrar olika högt gräs, beror på att de försöker träffa bollen på olika sätt. Vidare menar Nilsson att de lite bättre golfspelarna vill slå ner på bollen och av den anledningen uppskattar lägre klipphöjd, medan de sämre golfspelarna försöker komma under bollen och lyfta upp denna, vilket underlättas av högre klippt gräs där lite mera luft återfinns mellan marken och bollen. Nilsson anser även att, precis som att man anpassar klipphöjden till proffstävlingar, eller liknande, så bör man göra detsamma under en vanlig vardag, då banan till största del inte utnyttjas av kategorin bättre golfspelare och en högre klipphöjd kan uppskattas. Grestam menar att han sällan får klagomål över spelbarheten på fairway, men beskriver samtidigt att han ett flertal gånger spelat med sämre golfspelare, som hellre ligger i semiruffen än på fairway. Anledningen till att dessa golfspelare föredrar att ligga i semiruffen, menar Grestam, beror på att bollen sitter upp lite, vilket gör det lättare att slå, men att fairway samtidigt förlorar sin funktion som den primära spelytan. Vidare menar Grestam att högre klipphöjd på fairway inte utvecklar den sämre golfspelaren, utan hjälper dem bara för stunden och att dessa, om de lärde sig slå ner på bollen, skulle ha större behållning av en kortklippt fairway. Ur tränarsynpunkt anser Grestam att personlig utveckling av golfspelet är en viktig del, men poängterar samtidigt att en svingförändring för de allra flesta är svår och innebär mycket tid och engagemang, vilket gör att grässets höjd på fairway snarare borde anpassas efter spelaren och inte tvärtom. Grässets höjd på fairway bör enligt Pragler anpassas efter greenens hårdhet och utformning. Vidare menar Pragler att eftersom lägre klipphöjd underlättar för spelaren att få backspin och därmed lättare stopp på bollen vid inspel mot green så bör lägre klipphöjd på fairway kombineras med hårda greener där greenområdets utformning omöjliggör ett slag där bollen kan rulla in och högre klipphöjd på fairway kan kombineras med mjukare greener, där kravet på backspin är mindre, eftersom mjuka greener gör att bollen lättare stannar.

Kraven på en jämn yta med tätt gräs, menar Pragler också, är viktigt ur spelbarhetssynpunkt och då framförallt på tänkta landningsområden. Grestam anser att hårdheten på fairway avgör hur tät gräsytan bör vara. Vidare anser Grestam att ett bra bolläge på en mjukare yta kräver tätare gräs, medan detta inte är lika viktigt vid hårt underlag. Anledningen till detta, menar Grestam, är att det från en mjuk yta med väldigt lite gräs är svårt att slå bollen, medan det från en hård yta med lite gräs snarare kan vara positivt för många spelare.

Skötselns inverkan på spelbarhet

Klipphöjden är en av många parametrar som inverkar på spelbarheten. Mindre bra spelbarhet innefattar bl.a. blöta förhållanden, ojämn grästäthet, slitageskador i form av uppslagna torvmärken, skador som följd av väder och vind, jordhögar orsakade av mask, samt brist på kontinuitet fairways emellan. Pragler menar att blöta förhållanden kan grunda sig i brist på tillgänglig dränering, men också i bristande skötsel. Pragler anser att ojämnheter i gräsytan påverkar spelbarheten negativt och att mindre ojämnheter och därmed mer rättvisa bollägen, kan uppnås genom kontinuerlig dressning, men att detta kräver stora resurser.

Jordhögar på fairway orsakade av mask plattas ut vid olika skötselmoment och orsakar syrefattiga förhållanden för gräset vilket resulterar i döda fläckar. Enligt Svantesson innefattar potentiella åtgärder för att få bukt med problemet att borsta bort jordhögarna före klippning och att dressa mycket då detta leder till att masken i större grad drar med sig sand upp till ytan snarare än jord.

Svantesson menar att eftersom fairway utgör så stora ytor är de sällan uppbyggda med samma material över hela fairway och markförhållandena kan variera mellan allt ifrån sand, blålera och stenig morän, vilket gör att samma fairway kan kräva olika skötsel. Genom att förstå en fairwayytas olika behov, samt prioritera landningsytorna där många golfspelare landar golfbollen med utslagen kan punktinsatser göras i större grad, vilket sparar in på resurser och bränsleförbrukning.

Som nämndes ovan kan uppslagna torvmärken ligga till grund för dålig spelbarhet. Enligt Nilsson och Svantesson är detta framförallt ett problem på väldigt ondulerade fairways, där bollen i större utsträckning tenderar att hamna på samma ställen, nämligen i svackorna. Även om resurser kan läggas på att åtgärda uppslagna torvmärken, är det enligt Svantesson viktigt att medlemmarna tar sitt ansvar och återplacerar uppslagna torvor. Grestam anser att kontinuitet mellan fairways är viktigt, vilket innebär att spelbarheten fairways emellan ska vara likvärdig.

8.2 Fairway

Regler och Krav vid konstruktion och utformning av fairway

Lundin och Lynch menar att det inte finns några direkta regler eller krav på en fairways utformning eller konstruktion utan att detta är helt upp till arkitekten. Varje enskild arkitektbyrå använder sina egna krav och riktlinjer vad gäller konstruktion och utformning och en lösning nås tillsammans med uppdragsgivaren. Lundin och Lynch menar att det är den tänkta eller rådande användarkategorin och budgeten som till stor del styr utformning, konstruktion och eventuella förändringar av fairway. De poängterar variationsrikedomen mellan olika fairways genom att beskriva egna upplevelser, där exempelvis bredden på vissa fairwaypartier har varierat allt ifrån 3 till 100m mellan olika banor. Den stora faktorn att ta hänsyn till, vid utformning av fairway, är vilken kategori golfspelare banan designas för.

Lundin och Lynch menar att en svårare golfbana, avsedd för golfspelare med lägre handikapp, kan ha betydligt smalare fairways än en golfbana avsedd för en bredare kategori golfspelare.

Fairways funktion och utformning

En av fairways primära funktioner är att den ska vara premierande att träffa, vilket innebär att ett optimalt bolläge ska erbjudas inför nästa slag. Denna uppfattning delades av samtliga intervjupersoner.

Svantesson menar att utformningen av fairway ska bidra både strategiskt och estetiskt till ett golfhål. Lundin och Lynch anser att precis som att olika hinder, såsom bunkrar och vatten, utgör strategiska inslag, så kan också fairway fungera som ett strategiskt inslag där klipphöjd, unduleringar, hårdhet och även klippmönster avgör hur ett hål upplevs och inte minst spelas. Dessutom skulle strategiska fairways göra ett golfhål mer intressant, då spelaren på tee i större grad behöver planera sitt utslag för att inte riskera att hamna i eventuella närliggande hinder, som exempelvis bunkrar och vattenhinder. Enligt Lundin och Lynch utgör inte fairway vanligtvis något strategiskt inslag på dagens golfbanor, vilket innebär att spelare i väldigt liten grad behöver reflektera över hur bollen kommer tas emot av fairway och om det finns mer eller mindre lämpliga landningsområden. Enligt Pragler är även fairways bärighet av stor vikt, eftersom denna i många fall används som transportväg under den vardagliga skötseln.

Enligt intervjuresultatet finns det två grundläggande faktorer som avgör en fairways lämpliga storlek. Relation till övriga delar av banan är den ena och vilken kategori golfspelare som mest frekvent använder banan är den andra. Nilsson menar att en bana där exempelvis små fairways kombineras med stora greener, och tvärtom, upplevs obalanserad. Grestam menar att uppmärksamhet kring fairways storlek hänger ihop med kringliggande hinder. Vidare menar Grestam att kringliggande hinder, framförallt för en stor del bättre golfspelare, inte upplevs som svåra, vilket minskar kravet på att träffa fairway och därmed också uppmärksamheten kring huruvida fairway upplevs stor eller liten. Lundin och Lynch anser att det generellt inte går att säga huruvida storleken på fairways på Svenska banor är för stor, för liten, eller lagom, eftersom detta beror på tidigare nämnda faktorer, men hävdar samtidigt att framförallt tänkta landningsområden på Svenska golfbanor ofta tenderar att vara aningen för små. Historiskt sett menar Lundin och Lynch att fairways har varierat i storlek och att fairways långt tillbaka i tiden var ganska stora, men att de minskade under 60, 70 och 80-talet, som följd av den amerikanska targetgolfs där alla hinder var placerade på utsidan av en ca 20m smal fairway. Trenden nu är bredare fairways, på grund av att hålen designas mer strategiskt, vilket ur spelsynpunkt innebär att fler potentiella spelvägar på fairway ska finnas mellan tee och green. Enligt Pragler kommer framtiden troligtvis att präglas av, att golfbanor i betydligt större utsträckning byggs och marknadsförs för en mer specificerad kategori golfspelare. En golfbana som i första hand riktar sig mot bättre golfspelare skulle kunna reducera fairwayytornas storlek med en tredjedel, gentemot fairwayytan på en golfbana som riktar sig mot en bredare kategori golfspelare.

8.3 Reduceringsåtgärder av fairwayyta för minskad bränsleförbrukning

Reducering av fairwayytan kan uppnås med hjälp av att arbeta med t.ex. avståndet mellan tee och fairway och genom konturklippning. Dessa två metoder behandlas närmare nedan.

Metoden att jobba med avståndet mellan tee och fairway innebär att ju längre detta avstånd är, ju senare börjar fairway, vilket resulterar i minskad fairwayyta. Intervjuresultatet visar att förändringar av fairway, med målet att minska ytan, ska anpassas både till banans övriga formspråk, samt den kategori golfspelare som respektive klubb riktar sig mot.

För att upprätthålla kontinuitet på en golfbana vid eventuella förändringar, menar Pragler att det är viktigt att ingå samarbete med en banarkitekt. Arkitektens kunskap är viktig för att eventuella förändringar ska följa hela banans övriga formspråk. Huruvida alla golfklubbar bör gå till väga på detta sätt, är en fråga om varje klubbs egna ambitioner.

Avståndet mellan Tee och Fairway

Intervjuresultatet delgav en övervägande syn på att avståndet mellan tee och fairway ska vara av en längd, som passar den mest frekventa kategorin användare. Nilsson menar att problemet med för långa avstånd mellan tee och fairway, gör spelet svårt för många golfare som slår kort, vilka ofta representeras av damer och den äldre kategorin golfspelare. Nilsson menar vidare att avståndet mellan tee och fairway i huvudsak är anpassat efter herrtee och inte damtee, samt att detta blir ett problem då slaglängden mellan könen är större än vad avståndet mellan teerna är. Detta resulterar i att damer som slår kort har betydligt svårare att nå ut på fairway. Svantesson menar att vi inom branschen måste vara försiktiga med att göra det för svårt för den kortslående kategorin golfspelare, då dessa utgör en stor del av golfsveriges medlemmar och är oerhört viktiga att ta hänsyn till och hålla kvar för golfens framtid. Både Pragler och Svantesson tycker sig se en alltmer vanlig lösning på problemet, som innebär att banor som upplever att de har ett problem med alltför långa avstånd, diskuterar att bygga en extra tee betydligt närmare fairway. Avståndet mellan tee och fairway upplevs inte som för långt av alla kategorier golfspelare, menar Grestam, utan det gäller generellt den sämsta kategorin golfspelare, medan de medelbra tycker avståndet är lagom och avståndet är många gånger för kort för att ge de bästa golfspelarna en tuff utmaning. Vidare menar Grestam att det inte alltid är avståndet i sig som är det primära problemet, utan att området mellan tee och fairway ofta utgörs av ej spelbara förhållanden. Lundin och Lynch är av samma uppfattning och anser att området mellan tee och fairway, i större utsträckning, skulle göras om till spelbar ruff. Det är dock besvärligt att genomföra, då vi i Sverige verkar vara så låsta vid fastbestämda ytor och klipphöjder. Vid utformning av en golfbana, menar Lundin och Lynch, att de i stor omfattning använder sig av en tumregel, som grundar sig på ett avstånd av 100m mellan bakersta tee och fairways framkant. Detta utgångsavstånd motsvarar 100 % och teerna närmre fairway planeras in efter en fallande procentskala, där tee näst längst bak (gul tee) läggs på 95 %, nästa tee (blå tee) på 90 % och tee längst fram (röd tee) på 80 %.

Konturklippning

Intervjuresultatet visar på att det, som följd av kontinuerlig skötsel, sker en minskning av fairwayytan under säsongen. Orsaken till detta grundar sig i att personen som klipper inte vågar klippa kant i kant med semiruffen. Resultatet visar också på att konturlinjer under säsongen tenderar att rätas ut, vilket kan ge ökad fairwayyta på vissa ställen och minskning på andra. Att jobba med bredden på fairway genom konturklippning, menar Pragler, är möjligt, men att man måste vara vaksam på var avsmalningar planeras in. Någon dramatisk reducering av total fairwayyta kan vara svårt att uppnå med konturklippning, men kan man minska varje fairwayyta med ca en klippbredd, så menar Pragler att det sett över alla ytorna troligtvis blir en minskning med några 100m². Grestam anser att även konturklippning där man smalnar av vissa partier skulle vara ett bra sätt för reducering av fairwayyta om omkringliggande gräs utgörs av semiruff, eftersom en stor andel medelgolfare och nybörjare inte har något emot, utan i många fall föredrar, att ligga där. Ett alternativ till reducering av fairwayyta, menar Pragler, kan vara att lägga in trösklar (släppa upp fairway till ruff), som delar en fairway i två mindre ytor med ruff emellan. En sådan förändring kan bidra både strategiskt, då den ger spelaren en tydlig bild över hur hålet är tänkt att spelas, samtidigt som en viss reducering av fairwayyta uppnås. Som nämnts tidigare är det viktigt att dessa ruffytor planeras och inte slumpmässigt läggs ut. Grestam anser också att man på många håll skulle kunna reducera fairwayyta, genom att avsluta fairway betydligt längre ifrån green än vad man generellt gör och låta semiruff växa upp ca 50m från green. En semiruff, i stället för fairway, skulle tvinga golfspelarna att lyfta bollen över semiruffen in mot green, vilket skulle motivera golfspelaren att verkligen försöka slå ett bra slag in mot green. Grestam tror att denna lösning hade utvecklat golfspelaren, samtidigt som bestraffningen av att inte kunna rulla in bollen lika lätt inte blir för hård.

8.4 Arbetssättets påverkan på bränsleförbrukning

En golfklubbs skötselmetoder och arbetssätt grundar sig i arbetsmiljö och hur man vill presentera banan. Beroende på hur effektivt man jobbar, samt vilket klippmönster man använder, menar intervjuresultatet att reduceringar kring både ekonomi och bränsleförbrukning kan uppnås.

Mönsterklippning

Intervjuresultatet visar att mönsterklippning bidrar till en golfbanas estetiska värde. Lundin och Lynch menar att ett passande klippmönster på en bana är ett bra sätt att presentera och marknadsföra en bana på och att olika klippmönster passar på olika banor. Exempelvis passar 50/50-metoden (se bild 2) väldigt bra på linksbanor, medan korsklippning passar bra på typiska amerikanska banor. Vilken mönsterklippning som föredras är i högsta grad en subjektiv bedömning, vilket framgår av intervjuresultatet, där 50/50-metoden föredras av Lundin och Lynch på många banor. Detta för att det tydligt visar utformningen av fairway och framhäver konturer på ett tydligt sätt. Pragler å andra sidan anser att denna metod ibland kan ha ett oklippt utseende. Intervjuresultatet visar att raka linjer och korsklippning (se bild 3), där

man jobbar mer med med- och motgräs, är att föredra och även om Lundin och Lynch inte är av samma uppfattning, tror de att majoriteten av golfspelarna är det.



Bild 2, fairway klippt enligt 50/50-metoden. Bilden tagen av Christian Lundin. Tillstånd att använda bilden erhöles av Christian Lundin 100919.



Bild 3, korsklippt fairway. Göteborg 100529

Anledningen till att raka linjer och korsklippning i stor utsträckning föredras av golfspelare och banansvariga, tror Lundin och Lynch beror på medias påtryckning då de i samband med amerikanska proffstävlingar, där korsklippning typiskt förekommer, diskuterar och framhäver

detta klippmönster som något exceptionellt. Lundin och Lynch menar vidare att tv sändningarna varje vecka, visar bilder från amerikanska banor med knallgröna fairways och tycker att branschen måste jobba hårdare med att försäkra golfspelare om att det inte är färgen på gräset som är det viktigaste, utan spelbarheten, vilket kan vara av god kvalitet trots mindre grönt gräs. Både Svantesson och Pragler anser att val av mönster självklart handlar om hur klubben väljer att presentera banan och är av den uppfattningen att raka linjer och korsklippning ger ett bra och välarbetat intryck. Vidare menar Svantesson och Pragler att ett enkelt sätt att få banan att framstå som välarbetad, är att under en tid klippa i samma linjer i ca 45 gradig vinkel, för att sedan klippa i ca 45 gradig vinkel åt andra hållet. Detta ger resultatet av ett rutmönster som ger ett extremt genomarbetat intryck och innebär inte att man har klippt mer utan bara att man har klippt i samma linjer. Svantesson tror att golfspelaren undermedvetet reflekterar över olika klippsätt och upplever att intresset kring fairway har ökat på Albatross Golfklubb sedan de började med korsklippning och då framförallt på de mest exponerade fairways. Nilsson anser att en kostnadsberäkning för de olika klippmetoderna bör utföras, vilket kan ligga till grund för val av metod på respektive bana. Lundin och Lynch anser att fokus på banans ytor genom bl.a. olika mönsterklippning inte alltid får ta för stor plats, då det ofta är omgivningarna som är det vackra. Vidare menar Lundin och Lynch att det som verkligen höjer det estetiska värdet på en bana, är att anpassa den till kringliggande miljön. Detta innebär att olika klippmönster passar olika bra på olika golfbanor. Exempel på detta menar Lundin och Lynch är vågiga fairwaylinjer, som generellt inte är någon favorit men som, om banan är ondulerad, framhäver konturer på ett väldigt bra sätt. Detta klippsätt kan på en platt bana ge intryck av en lågbudgetgolfbana.

8.5 Skötselstrategier för reducerad bränsleförbrukning

Nedan listas Robert Praglers förslag på skötselåtgärder för reducerad bränsleförbrukning.

- Acceptans kring högre gräs på fairway skulle innebära att klippning kunde utföras mer sällan.
- Minimera tillväxten genom minskad gödsling skulle innebära mindre klippbehov.
- Om tillväxtreglerande medel var godkänt så hade det kunnat innebära mindre lodrät tillväxt av gräset och därmed mindre klippbehov.
- Hitta rationella klippvägar och planera eventuella pauser minskar onödiga transporter.
- Arbeta effektivt och börja tidigt ökar möjligheten att klippa fritt från golfspelare. Kan man klippa fritt och inte behöver ta hänsyn till lika mycket golfspelare kan säkerligen den totala klipptiden av alla Delsjöns 16 fairways reduceras med tre timmar. Detta innebär att maskinen går tre timmar mindre varje gång man klipper fairway, vilket innebär minskad bränsleförbrukning och mer tid till annat.
- Klippa enligt 50/50-metoden.
- I framtiden välja miljövänliga maskiner, då de idag inte håller tillräckligt bra standard. Pragler har ingen erfarenhet kring miljövänliga fairwayklippare, men

har däremot använt sig av en greenklippare som är dieselelektrisk, som ska vara lite miljövänligare. Denna har dock inte alls, i samma utsträckning, presterat lika bra som rena dieselmaskiner. Pragler anser att elmotorerna är för klena vilket innebär att överhettningssäkringarna löser ut. De dieselelektriska klipparna klarar inte av att driva vertikalskärningsaggregat och andra liknande redskap. Detta gör att man istället för att ha en redskapsbärare, som klarar alla moment, tvingas ha flera maskiner vilket är kostsamt.

-Sammanfattningsvis anser Pragler att det är viktigt att alla ingående moment, vid effektivisering av drifttiden, analyseras och inte bara de olika klippsättens inverkan.

Nedan listas Niklas Svantessons förslag på skötselåtgärder för reducerad bränsleförbrukning.

- Färre klipptillfällen och acceptera högre gräs.
- Om tillväxtreglerande medel var godkänt så hade det reducerat klippbehovet.
- Så in rödsvingel, som är ett mindre skötselkrävande gräs.
- Använda lokala leverantörer i så stor utsträckning som möjligt, för att minska transporter.
- Planera upplägget av arbetet för att uppnå bättre körstrategi och därmed minskade körsträckor.
- Tidsmässigt är det effektivt att samköra (två fairwayklippare) på en och samma fairway, men inte bra ur miljösynpunkt då körsträckorna blir mer.
- Inte alltid köra på fullgas utan anpassa gasen efter hur mycket gräs man ska klippa.
- Använda sig av vegetabiliska oljor.
- Svantesson tror inte att det idag finns tillräckligt bra miljövänliga fairwayklippare, som skulle vara ett alternativ till de rådande, men att detta självklart är en viktig del i framtiden för reduktion av bränsle.

9. Studie av en golfbana

Jag har studerat en golfbana i Göteborgsområdet, där golfhålerna analyserats utifrån ett bränslereducerings- och spelbarhetsperspektiv. Golfhålerna har analyserats gruppvis utifrån vilket par⁴ de har. Det bör nämnas att golfklubben inte efterfrågat denna studie, utan golfbanan har använts som ett referens objekt. Studien av golfbanan syftar till att belysa möjligheten att reducera koldioxidutsläppen, med hjälp av potentiella bränslereducerande skötselåtgärder på fairway, utan att spelbarheten försämrats. Studien syftar också till att redovisa hur stor bränslereducering åtgärderna kan ge upphov till. De resultat från litteratur- och intervjustudierna som åtgärdsförslagen främst grundats på listas nedan.

- Den sämre kategorin golfspelare föredrar högre klippt gräs på fairway medan den bättre föredrar lägre klippt gräs.
- En stor kategori golfspelare föredrar att slå från semiruffen.
- Reducering av fairwayyta kan åstadkommas genom att partier med ruff införs och att avståndet mellan tee och fairway förlängs.
- En bidragande orsak till att avståndet mellan tee och fairway upplevs lång är ofta att detta område utgörs av ospelbart område. Ett misslyckat slag straffas hårdare än om området utgjordes av spelbar ruff. Området mellan tee och fairway skulle på fler hål utgöras av spelbar ruff.
- Avståndet mellan tee och fairway utgör sällan tillräcklig utmaning för de bättre golfspelarna.
- En trend visar att en extra tee blir allt vanligare på golfhål där avståndet mellan teen längst fram och fairway är för långt.
- Snittvärdet på hur stor area som kan klippas per liter bränsle är 3 541,7 m²/liter.
Värdet baseras på tabell 3 och inkluderar inte klippning med groomer.
- Snittvärdet på antal liter bränsle som går åt för att klippa en fairway är 2,07 liter/fairway. Värdet baseras på tabell 4 och inkluderar inte klippning med groomer.

⁴ Par innebär antalet slag som, baserat på ett golfhåls längdvärde, behövs för att spela respektive hål. Par tre hål utgör korta hål där avsikten är att träffa green på utslaget för att sedan använda två puttar på green. Par fyra hål utgör medellånga hål där avsikten är att träffa greenen på andra slaget för att sedan använda två puttar. Par fem hål utgör långa hål där avsikten är att träffa greenen på tredje slaget för att sedan använda två puttar.

- Antal klipptillfällen av fairway per säsong har i uträkningarna nedan satts till 70st. Denna siffra utgår från Caple (2008) där klippning av fairway utförs tre gånger i veckan med start i mitten av maj till mitten av oktober plus ett par extra gånger under tidig vår och sen höst.

- Uträknat snittvärde på 26 %. Uträkningen baseras på antalet utförda semiruff operationer redovisade i tabell 2 och på antalet fairwayklippningar som, tidigare nämnts, satts till 70st. Snittvärdet 18,5st semiruffklippningar per år utgör värdet av antalet semiruffoperationer redovisade i tabell 2. Procentsatsen 26 % utgör förhållandet mellan antalet semiruffklippningar och antalet fairwayklippningar per år och dras av från det årliga bränslereduceringsresultatet av skötselmomentet fairway, vid de tillfällen denna leder till ersatt skötsel av semiruff. I detta arbete antas en semiruffklippare förbruka lika mycket bränsle som en fairwayklippare.

Spelbarhet på fairway har visat sig vara ett brett begrepp, men med en specifik gemensam faktor, nämligen höjden på gräset, som mer än något annat avgör huruvida spelbarheten för olika kategorier golfspelare upplevs som bra. Detta har lett till att studien i detta arbete delats in i två delar; bränslereducerings åtgärder med målet att upprätthålla spelbarheten för alla kategorier golfspelare och bränslereduceringsåtgärder med upprätthållen spelbarhet för främst den sämre kategorin golfspelare. Den första delen, som tar spelbarhetsperspektivet för både den bättre och sämre golfspelaren i bejakning, utgör huvuddelen. Där analyseras golfhålen gruppvis utifrån vilket par de har. Jämförelse av golfhål med samma par ger struktur och belyser applicerbara åtgärder för liknande hål. Alla åtgärder ska, enligt intervjuresultatet, inte innebära någon nämnvärd minskad spelbarhet av fairway för varken den bättre, eller sämre, kategorin golfspelare. Åtgärdsförslaget i den andra delen innebär, enligt intervjuresultatet, en försämrad spelbarhet för den bättre kategorin golfspelare, men en erhållen, eller till och med lite förbättrad, spelbarhet för den lite sämre kategorin golfspelare. Åtgärdsförslaget i denna del appliceras på banans alla fairways. Eftersom den lite sämre kategorin golfspelare utgör en betydligt större del av golfsveriges medlemmar än den bättre kategorin golfspelare, kan en sådan prioritering göras.

9.1 Bränslereduceringsåtgärder med upprätthållen spelbarhet för alla kategorier golfspelare

Den här delen belyser reduktion av klipptillfällen, omvandling av fairwayyta till ruffyta samt förlängning av avståndet mellan tee och fairway som potentiella skötselåtgärder.

9.1.1 Reducerade klipptillfällen

Totalt finns fem par tre hål på golfbanan. Två av dem skiljer sig från de andra tre i den bemärkelsen att ytan mellan tee och green utgörs av ruff. Det faktum att området mellan tee och green på två av par tre hålen (se bild 4 och 5 nedan) utgörs av ruff och inte fairway som är fallet för de andra tre, (varav ett visas nedan, se bild 6) inspirerade till förslag av förändrad skötsel av par tre hålen bestående av fairwayyta mellan tee och green.



Bild 4, ytan mellan tee och green utgörs av ruff. Göteborg 100527



Bild 5, ytan mellan tee och green utgörs av ruff. Göteborg 100527



Bild 6, området markerar fairwayytan mellan tee och green . Göteborg 100527

Skötsel förändringen jag föreslår innebär att, par tre hålen som har fairway, bara klipps vid vartannat klipptillfälle som övriga fairways på banan klipps. Eftersom par tre hål är korthål når den bättre kategorin golfspelare greenen på ett slag, vilket gör att de ytterst sällan hamnar på fairway på dessa hål och därmed i väldigt liten grad reflekterar över klipphöjden. Den sämre kategorin golfspelare å andra sidan har svårare att nå greenen på ett slag på par tre hål, vilket gör att de, till skillnad från de bättre golfspelarna, oftare ligger på fairway på dessa hål. Ur spelbarhetssynpunkt innebär detta att de lite sämre golfspelarna, som föredrar att slå ifrån lite högre gräs, gynnas medan de bättre inte berörs, på grund av att de i väldigt liten grad nyttjar fairwayytan på par tre hål.

De tre par tre hål som ingår i skötsel förändringen har tillsammans en fairwayyta av 2850m². Skötsel förändringen innebär att klippning av denna yta ska ske vid vartannat klipptillfälle, vilket innebär en minskning från 70 till 35 gånger per år. Detta innebär i sin tur att sett över ett helt år reduceras 99 750m² (35 · 2850) fairwayyta bort, som inte måste klippas. Detta innebär vidare att den totala bränsleförbrukningen för golfklubben, sett över ett helt år, reduceras med **28,2liter** (99750/3 541,7).

9.1.2 Omvandling av fairwayyta till ruffyta

För ett par år sedan ändrade klubben skötseln av två par fyra hål (se bild 7 och 8). Fairwayytan som tidigare fortsatte till strax innan green började skötas som spelbar ruff (semiruff) (se bild 9 och 10). Den reducerade fairwayytan för båda hålen uppmäter totalt 1737m².



Bild 7, det markerade området visar fairwayytan innan ändrad skötsel och motsvarar 1000m². Tagen från Eniro.se 100517. Tillstånd erhållits av Blom Sweden AB.



Bild 8, det markerade området visar fairwayytan innan ändrad skötsel och motsvarar 737m². Tagen från Eniro.se 100517. Tillstånd erhållits av Blom Sweden AB.



Bild 9, visar hur det markerade området i bild 7 ser ut efter ändrad skötsel. Göteborg 100527



Bild 10, visar hur det markerade området i bild 8 ser ut efter ändrad skötsel. Göteborg 100527

Skötselåtgärden har inte inneburit någon förändrad spelbarhet på fairway då den återstående fairwayytan sköts på samma sätt som innan förändringen. Sett till att en stor kategori golfspelare föredrar att slå ifrån semiruff och att fairwayytan reduceras, visar att denna skötselåtgärd fungerar som en bra metod för reduktion av koldioxidutsläpp, samtidigt som spelbarheten upprätthålls. I tabell 7 nedan redovisas den årliga bränsleredukeringen av skötselmomentet fairwayklippning, till följd av den förändrade skötseln av de bägge par fyra hålen.

Tabell 7 Reducerad bränsleförbrukning av skötselmomentet fairwayklippning per år

Åtgärd	Reducerad fairwayyta som behövs klippas per år (m ²)	Reducerad bränsleförbrukning per år (liter)
	(70ggr · reducerad fairwayyta)	(Area / (m ² / l))
Reducerad fairwayyta 1	(70 · 1000)= 70 000	(70000/3541,7)= 19,8
Reducerad fairwayyta 2	(70 · 737)= 51 590	(51590/3541,7)= 14,6
Reducerad fairwayyta 1 och 2	121 590m²	34,4 liter

Eftersom den reducerade fairwayytan på bägge hål ersatts med semiruff utgör inte 34,4 liter den totala bränsleredukeringen för klubben utan bränsleförbrukning för den ökade semiruffklippningen måste först vägas in. Antalet semiruffklippningar utgör 26 % av antalet fairwayklippningar vilket innebär att 26 % av 34,4 liter måste tas bort. Den slutliga bränsleredukeringen för klubben till följd av att hålla semiruff intill greenerna är 25,5 liter (34,4 · 0,74) per år.

9.1.3 Förlängt avstånd mellan tee och fairway

Totalt finns tre stycken par fem hål på banan. Ett av hålen (se bild 11) skiljer sig från de andra två i den bemärkelsen att området mellan tee och fairway på detta hål utgörs av ett brant sluttande ospelbart område medan området mellan tee och fairway i de andra två hålen (se bild 12 och 13) utgörs av plan ruffbeklädd spelbar yta. Hålet skiljer sig också från de andra två hålen i den bemärkelsen att avståndet och då framförallt från tee längst fram till fairways början är betydligt längre än vad detta avstånd är i de två andra hålen.



Bild 11, det markerade området mellan tee och fairway utgörs av brant ospelbar yta. Göteborg 100527



Bild 12, det markerade området mellan tee och fairway utgörs av plan ruffbeklädd spelbar yta. Göteborg 100527



Bild 13, det markerade området mellan tee och fairway utgörs av plan ruffbeklädd spelbar yta. Göteborg 100527

Avståndet mellan tee längst bak och tee längst fram på hålet i bild 11 mäter 160m respektive 115m till fairway och avståndet mellan tee längst bak och tee längst fram på hålet i bild 12 mäter 96m respektive 47m till fairway och avståndet mellan tee längst bak och tee längst fram på hålet i bild 13 mäter 150m respektive 68m till fairway.

Skötselförändringen jag föreslår är att fairwayklippningen för hålen i bild 12 och 13 avslutas längre bort från tee (förlängning av avståndet mellan tee och fairway) och låter det som inte klipps som fairway längre växa upp och framöver skötas som spelbar ruff (semiruff).

Anledningen till att skötselförändringen appliceras på dessa två hål men inte på hålet i bild 11 är att området mellan tee och fairway, som nämnts tidigare, på detta hål utgörs av ett alltför brant och ospelbart område. Om avståndet mellan tee och fairway på hålet i bild 12 förlängs med 54m resulterar det i en reducering av fairwayytan (se bild 14) på 1133m². En förlängning av avståndet mellan tee och fairway på hålet i bild 13 på 50m resulterar i ett reducerat fairwayområde (se bild 15) av storleken 913m².



Bild 14, det markerade området är 1133m² stort och utgör den reducerade fairwayytan. Tagen från Eniro.se 100517. Tillstånd erhållits av Blom Sweden AB.



Bild 15, det markerade området är 913m² stort och utgör den reducerade fairwayytan. Tagen från Eniro.se 100517. Tillstånd erhållits av Blom Sweden AB.

Skötselförändringen av hålet i bild 12 och 13 resulterar i, förutom i det huvudsakliga syftet att åstadkomma bränslereducering kring fairwayskötsel, ett längre och mer utmanande utslag som, av den bättre kategorin golfspelare, är ett saknat inslag på många banor i Sverige. Eftersom området mellan tee och fairway i båda hålen utgörs av plan, spelbar, yta är förutsättningarna för en sådan här skötselförändring de rätta. Området där en förlängning av

avståndet mellan tee och fairways planeras, utgörs av spelbart område, vilket inte automatiskt, till skillnad från ospelbart område, bidrar till att den sämre golfspelaren tycker utslaget till fairway är för långt. Den reducerade fairwayytan sköts vidare som semiruff, vilket är en uppskattad yta för en stor grupp golfspelare att slå ifrån. De eventuella förluster de sämre golfspelarna kan uppleva i slaglängd från tee, som följd av reducerad bollrull i och med det att en del av tidigare fairway nu utgörs av lite högre semiruff, tar de förmodligen igen vid nästa slag, då semiruff är en uppskattad yta att slå ifrån. Spelbarheten sett till den resterande fairwayytan består, eftersom denna sköts på samma sätt som innan förändringen. Är det så att denna skötsel förändring, med förlängt avstånd mellan tee och fairway, skulle ogillas av den sämre kategorin golfspelare, skulle en möjlig åtgärd kunna vara att bygga en extra tee precis i anslutning till fairways början.

Ur bränslereduceringssynpunkt innebär förslaget reducerad fairwayyta som ska klippas per år. Resultatet av skötsel förändringen redovisas i tabell 8 nedan.

Tabell 8 Reducerad bränsleförbrukning per år till följd av reducerad fairwayyta

	Reducerad fairwayyta som behövs klippas per år (m²)	Bränsleförbrukning under ett år (liter)
	(70 · reducerad fairwayyta)	(Area / (m ² / l))
Reducerad fairwayyta 1	(70·1133)= 79 310	(79310/3541,7)= 22,4
Reducerad fairwayyta 2	(70·913)= 63 910	(63910/3541,7)= 18
Reducerad fairwayyta 1 och 2	143 220m²	40,4 liter

Eftersom den reducerade fairwayytan på bägge hål ersätts med semiruff utgör inte 40,4 liter den totala bränslereduceringen för klubben utan bränsleförbrukning för den ökade semiruffklippningen måste först vägas in. Antalet semiruffklippningar utgör 26 % av antalet fairwayklippningar vilket innebär att 26 % av 40,4 liter måste tas bort. Den slutliga bränslereduceringen för klubben till följd av skötselåtgärden är 29,9 liter (40,4 · 0,74).

Den totala bränslereduceringen på hela golfbanan som följd av skötsel förändringarna, reducerade klipptillfällen, omvandling av fairwayyta till ruffyta och förlängt avstånd mellan tee och fairway är ca 84 liter per år (se tabell 9).

Tabell 9 Sammanlagda bränslereduceringen per år till följd av skötselåtgärder

Åtgärd	Bränslereducering (liter)
Reducerade klipptillfällen	28,2
Omvandling av fairwayyta till ruffyta	25,5
Förlängt avstånd mellan tee och fairway	29,9
Total	Ca 84 liter

9.2 Bränslereduceringsåtgärder med upprätthållen spelbarhet för den lite sämre kategorin golfspelare.

Ett åtgärdsförslag som kan appliceras på banans (i detta fall) 16 hål, innebär att vart tredje fairwayklippningstillfälle uteblir. Insparade klipptillfällen resulterar troligtvis inte bara i huvudsyftet, som är reducerad bränsleförbrukning, men kan också innebära förbättrad spelbarhet för en stor majoritet golfspelare. Om vart tredje klipptillfälle uteblir innebär det en total minskning av klipptillfällen med ca 23 (70/3) gånger sett över hela året.

För uträkning av vad dessa 23 gånger innebär i reducerad bränsleförbrukning används snittvärdet 2,07 förbrukad liter bränsle per fairway samt antalet fairways på banan som är 16 stycken.

Uträkning:

$16 \cdot 2,07 = 33,12$ liter (Antalet förbrukade liter bränsle för klippning av banans alla fairways en gång)

$33,12 \cdot 23 \approx 762$ liter

Ungefär 762 liter per år skulle bränslereduceringen bli till följd av denna skötsel förändring. Eftersom ytan inte ersätts av någon ruff som behöver klippas är 762 liter den totala bränslereduceringen för klubben.

10. Diskussion

I Sverige finns ca 500 golfklubbar vilket totalt sett innebär stora skötselarealer. En fördel och nackdel med de flesta golfklubbarna i landet, är att medlemskategorin sträcker sig från nybörjare till proffsspelare. Att golfspelet inkluderar en stor bredd av golfspelare är, självklart, en fördel ekonomiskt och för golfens framtida överlevnad, men innebär samtidigt att golfbanans anpassning till utövaren försvåras. Vissa skötselåtgärder, som gynnar den ena kategorin golfspelare, missgynnar den andra.

Klipphöjd är den faktor som visat sig ha störst betydelse för spelbarhet på fairway. Likaså den faktor som delar definitionen av vad som är bra spelbarhet, mellan bättre och sämre golfspelare. Semiruff som är tänkt att fungera som ett till viss del straffande hinder, har visat sig vara en uppskattad yta för många lite sämre golfspelare att slå ifrån.

Det faktum att fairways utformning och konstruktion inte behöver följa något bestämt mönster, gör att många olika åtgärder kan vidtas. Det som dock visat sig viktigt är att eventuella större förändringar bör göras i samarbete med en banarkitekt, för att få bästa resultat. Vid alla typer av förändringar är det också viktigt att önskemål från golfbanans största användarkategori bejakas, då dessa är de som brukar golfbanan mest.

För att undersöka effekten av några föreslagna åtgärder gjordes en studie av en golfbana (kap. 9), där teoretiska beräkningar baserades på möjliga ändringar av existerande golfbanehål. Golfbanan i denna undersökning har enbart använts som ett exempel, men liknande åtgärder för att reducera bränsleförbrukningen är möjliga på alla golfbanor. Dock inte med exakt samma siffror. Bränslevärden funna i litteraturen har främst berört skötselmomentet gräsklippning. Detta har resulterat i att åtgärdsförslagen presenterade i studien belyser möjlig bränslereducering som följd av minskad gräsklippning, dels genom reducering av ystorlek och dels genom att minska klipptillfällena och tillåta lite högre gräs. För reducering av fairwayyta, och därmed mindre fairwayyta att klippa, kan förlängning av avståndet mellan tee och fairway, variation av bredden genom konturklippning och införande av spelbar ruff (semiruff) fungera som alternativ. Viktigt vid eventuella förändringar är att användarkategorin och hela golfbanas formspråk tas i beaktning.

Resultaten av de åtgärder föreslagna i kapitel 9.1 visar på att det går att reducera bränsleförbrukningen kring skötseln av fairway utan att spelbarheten försämras. Beräkningarna visar att en reducering av bränsleförbrukningen med 84 liter per år är möjlig. Det kan tyckas vara lite med enbart 84 liter för att ha någon märkbar positiv effekt på miljön men med tanke på att det bara i Sverige finns ca 500 golfklubbar, och om alla skulle göra liknande förändringar, blir den totala reduceringen ganska stor, närmare bestämt ca 42 000 liter. Åtgärdsförslagen baserade på målet att spelbarheten behålls för den största kategorin golfspelare (kapitel 9.2) resulterade i en bränslereducering på 762 liter per år. Skulle denna åtgärd appliceras på Sveriges alla golfklubbar skulle den totala reduceringen hamna kring 381 000 liter per år. Jämförs bränslereduceringen i del 1 och 2 kan åtgärderna i del 1 tyckas

onödiga då dessa inte ger mer än 1/9 av bränsleförbrukningen i del 2. Det som skiljer de båda delarna, är att åtgärderna i del 2, i betydligt större utsträckning missgynnar spelbarheten för den bättre kategorin golfspelare, medan åtgärderna i del 1 inte nämnvärt borde missgynna någon golfspelare oavsett kategori. Det som gör att åtgärden i del 2, förutom att den resulterar i en stor bränslereducering, är att denna också, eftersom gräset hålls högre till följd av färre klipptillfällen, i stor utsträckning skulle gynna den lite sämre kategorin golfspelare som också utgör den största utövargruppen i Sverige.

Detta arbete har visat att huruvida förändrad skötsel av fairway kan leda till reducerat koldioxidutsläpp, utan att spelbarheten minskas, beror till stor del på för vilken kategori golfspelare spelbarhet definieras. Det som man kan utläsa av resultatet, är att förändrad skötsel genom att reducera klipptillfällen och på så sätt få högre gräs på fairway reducerar bränsleförbrukningen, samtidigt som spelbarheten för den sämre kategorin golfspelaren inte minskas. Förändrad skötsel av fairway, för reducering av koldioxidutsläpp, utan att spelbarheten minskas för den bättre kategorin golfspelare, innebär i större grad förändring av ystorleken på fairway. Exempel på reduceringsåtgärder av fairwayyta är ökat avstånd mellan tee och fairway och generellt smalare fairway längs hela hålet. Generellt på Svenska banor tillhör den lite sämre kategorin den största användargruppen, vilket innebär att skötseln i större utsträckning kanske borde riktas mot deras önskemål. Samtidigt bedrivs elitverksamhet på de flesta golfklubbar, där målet är att få fram framtida elitspelare, vilket försvårar om banorna inte håller hög klass och ger tillräcklig utmaning.

I studien utförd i detta arbete, visar del 2 på vilka möjligheter till att reducera bränslevolymer det finns genom reducering av klipptillfällen. Detta visar på att detta, både ur miljö- och ekonomisk synpunkt, borde vara önskvärt på de flesta banor. Det faktum, som Lundin och Lynch beskriver enligt intervjuresultatet, att golfare måste inse att spelbarheten snarare än färgen på de olika spelytorna är av betydelse, tror jag är en viktig del i miljöarbetet framöver. Kan golfspelare acceptera mindre grönt gräs, skulle gödsling kunna reduceras och därmed klipptillfällen utan att gräset växer sig allt för högt och missgynnar de bättre golfspelarna.

Att effektivisera skötseln så mycket som möjligt har också visat sig viktigt ur miljösynpunkt. Tabell 6 i kap 7.4 visar tydligt på skillnader i kapacitet mellan fairwayklippning på sju olika golfbanor. Särskilt intressant är att tiden det tar att klippa fairway, är sex timmar både för Lunds AK Golfklubb, där fairways area mäter 110 000m² och Hässleholms Golfklubb, där fairways area mäter 195 000m². Detta innebär att kapaciteten för klippning av fairway, nästan är dubbelt så stor på Hässleholms Golfklubb jämfört med Lunds AK Golfklubb. Vad denna skillnad beror på framgår inte i litteraturen, men är säkerligen en kombination av många faktorer. En faktor, som kan vara svår att ändra på, kan vara att avståndet mellan de olika hålen är extremt långt på Lunds AK Golfklubb, vilket bidrar till en jämförelsevis lång klipptid. Men skillnaden i kapacitet, kan också bero på faktorer nämnda i detta arbete, som t.ex. skillnader i effektivisering av arbetet och val av klippmönster.

En teori för framtiden, som möjliggör för större behållning för golfspelare och genererar reducerat koldioxidutsläpp, är att golfbanor i större utsträckning riktar sig mot en typ av kategori golfspelare. Detta skulle innebära att banor riktade mot golfspelare med högre handikapp, skulle kunna tillåta högre gräs på fairway och därmed minskade klipptillfällen och reducerat koldioxidutsläpp. Banor riktade mot golfspelare med lägre handikapp skulle kunna klippa gräset lägre, men reducera koldioxidutsläppet genom reducerad fairwayyta och därmed mindre arealer att klippa.

Som nämnts tidigare består en golfklubb av en bred medlemskategori. Golfspelare värdesätter och uppskattar olika saker på en golfbana. Vissa fokuserar mer på spelet golf och håller spelbarheten som den viktigaste faktorn, medan andra är där för den sociala biten och i större grad kanske uppskattar estetiken på en golfbana. Genom att ta reda på vad medlemmar och gäster värdesätter och uppskattar under en golfrunda, tror jag chanserna ökar betydligt vad gäller, dels reduktion av koldioxidutsläpp, men också att leverera än en bättre golfbana med genomgående bra spelbarhet.

Material och metod diskussion

För att nå målet och syftet med arbetet, som var att från ett miljö- och spelbarhetsperspektiv belysa fairwayens funktion och ingående skötsel, samt undersöka på vilket sätt skötseln av fairwayytan kan ändras för att minska koldioxidutsläppet, utan att det påverkar spelbarheten har litteratursökning gjorts. Gemensamt för koldioxidutsläpp på golfbanor och spelbarhet på fairway, är att forskning och litteratur kring områdena är begränsad. Detta har lett till att resultatet i litteraturstudien främst grundats på pilotstudien av Caple (2008).

Resultat kring ämnesområdet spelbarhet på fairway och fairways utformning har baserats på en intervjustudie. Intervjupersoner har valts som på olika sätt är involverade inom golfen och detta har varit viktigt för att bredda intervjuresultatet. Intervjupersonerna möter ofta olika kategorier golfspelare, vilket gör att intervjuresultatet i stor grad belyser golfspelares generella uppfattningar.

Framtida utsikter

Mer statistiskt signifikanta bränslevärden bör tas fram för golfbranschen. Detta kommer leda till att olika maskiner kan jämföras med varandra och mer precisa jämförelser kring bränsleförbrukning mellan olika skötselmoment på banan kan uppnås.

Området spelbarhet på greener är långt fram i utvecklingen. Detta har lett till att många golfbanor vet precis hur de ska sköta greenerna för att uppnå den spelbarhet som medlemmar och gäster vill ha. För att även fairway ska kunna skötas på ett sådant sätt att majoriteten av medlemmarna och gästerna är nöjda, behöver området spelbarhet på fairway utvecklas.

Detta arbete har belyst koldioxidutsläpp för skötselmomentet fairway. Vidare undersökningar skulle vara att undersöka en golfklubbs totala koldioxidutsläpp, genom att väga alla ingående faktorer.

11. Referenser

- Caple, M (2008). *A Pilot study into the use of fossil fuels in golf course maintenance operations under Swedish conditions*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://sterf.golf.se/dynamaster/file_archive/090203/dd277d414ffad350ea50408fd56446cc/Latest%20version%20090122%20Matt_Caple_Thesis_MC.pdf> Hämtad: 2010-04-05.
- Emmons, R., (2008). *Turfgrass Science and Management*. Thomson Delmar Learning
- Environmental protection agency (2010). *Carbon Dioxide*. [Elektronisk] (Senast uppdaterad 3 mars 2010) Tillgänglig: <<http://www.epa.gov/climatechange/emissions/co2.html>> Hämtad: 2010-04-06.
- Environmental protection agency (2010). *Natural Sources and Sinks of Carbon Dioxide*. [Elektronisk] (Senast uppdaterad 3 mars 2010) Tillgänglig: <http://www.epa.gov/climatechange/emissions/co2_natural.html> Hämtad: 2010-04-06.
- Friberg, Lasse (2006). *Enskilt arbete för HGU- Mönsterklippning av fairway- ett verktyg för ökad positiv upplevelse av banan?*. [Elektronisk] Tillgänglig: <<http://www.golf.se/Global/SGF/Bana/Monsterklippning-fairway-HGU-LasseFriberg.pdf>> Hämtad: 2010-05-30.
- Fry, J. Huang, B., (2004) *Applied Turfgrass Science and Physiology*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc
- Hurdzan, Dr. Michael J., (2006). *Golf Course Architecture- Evolutions in Design, Construction, and Restoration Technology*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc
- Jacobson, Ellen., (1994). *Vad kostar det att klippa gräset?*. Sverige: Institutionen för lantbruksteknik- Avdelningen för park- och trädgårdsteknik
- McCarty, L.B., (2005). *Best Golf Course Management Practices*. New Jersey: Pearson Education, Inc
- Miljöportalen (2006). *Fossila bränslen*. [Elektronisk] (Senast uppdaterad 14 juli 2006) Tillgänglig: <<http://www.miljoportalen.se/ordlista/ploneglossary.2006-04-12.1575314775/ploneglossarydefinition.2006-07-14.2952183488>> Hämtad: 2010-04-05.
- Nationalencyklopedin (2010). *Green*. [Elektronisk] Tillgänglig: <<http://www.ne.se/green>> Hämtad: 2010-05-24.
- Nationalencyklopedin (2010). *Tee*. [Elektronisk] Tillgänglig: <<http://www.ne.se/tee>> Hämtad: 2010-05-24.

Naturvårdsverket (2009). *Fossila bränslen*. [Elektronisk] (Senast uppdaterad 22 oktober 2009) Tillgänglig: <<http://www.naturvardsverket.se/sv/Verksamheter-med-miljopaverkan/Energi/Fossila-branslen/>> Hämtad: 2010-04-06.

SLU (2002). *Växthuseffekten*. [Elektronisk] Tillgänglig: <<http://www-vaxten.slu.se/atmosfaren/vxthusef.htm>> Hämtad: 2010-05-30

Turgeon, A.J., (2005). *Turfgrass Management*. New Jersey: Pearson Education, Inc

Bilaga 1

Intervju med banansvarig

Hur definierar du spelbarhet (ball lie) på fairway? (Vilka komponenter anser du ingår)

Hur skulle du definiera dålig spelbarhet på fairway och finns det skötselåtgärder kopplade till dessa?

Vad anser du vara fairways viktigaste funktion?

Upplever du att kraven på fairway vad gäller spelbarhet, yta etc skiljer sig åt mellan golfspelare och i så fall hur?

Upplever du att golfspelare generellt reflekterar över klipphöjden?

Har det gjorts någon undersökning på klubben hur spelbarheten på fairway ska vara?

Anser du att totala fairwayytan på de flesta banor i Sverige är för stor, lagom, eller för liten.

Anser du att avståndet mellan tee och fairway generellt på svenska banor är för kort, lagom, eller för långt?

Är det vanligt att fairwayytorna, genom kontinuerlig skötsel, ändras i storlek under säsongen och i så fall sker det en ökning eller minskning?

Vilket sätt anser du lämpar sig bäst för reducering av en fairwayyta? (Öka avståndet mellan tee och fairway, variera bredden på fairway genom konturklippning etc)

Hur resonerar du kring mönsterklippning på fairway? (Ökar det banans estetiska värde, tid, bränsle etc)

Finns det skötselmoment på fairway som skulle kunna minskas eller ersättas för att minska koldioxidutsläpp?

Hur resonerar du kring de miljövänliga alternativen som finns att tillgå kring skötsel av fairway?

Bilaga 2

Intervju med golfbanearkitekt

Utformning/Design och Regler/Krav

Vilka krav/regler finns på en fairway?

Vad är viktigast att tänka på vid utformning av fairway?

Vad anser du vara fairways viktigaste funktion?

Anläggs större, mindre eller fairway av samma storlek idag jämfört med tidigare?

Anser du att totala fairwayytan på de flesta banor i Sverige är för stor, bra, eller för liten?

Anser du att avståndet mellan tee och fairway generellt på Svenska banor är för kort, lagom, eller för långt?

Anser du att mönsterklippning på fairway bidrar till en banas estetiska värde och i sådant fall vilken/vilka föredrar du?

Vilket (snitt)avstånd bör de vara mellan tee och fairway?

På vilka avstånd från tee bör såkallade targetareas finnas?

Vad avgör hur stora såkallade targetareas bör vara?

Vad är snittbredden på en targetarea?

Vilken minimum bredd kan fairway ha?

Vilket sätt lämpar sig bäst för reducering av en fairwayyta? (Öka avståndet mellan tee och fairway, variera bredden på fairway genom konturklippning etc)

Spelbarhet (Endast ytan, ball lie)

Hur definierar du spelbarhet (ball lie) på fairway? (Vilka komponenter anser du ingår?)

Hur skulle du definiera dålig spelbarhet på fairway och finns det skötselåtgärder kopplade till dessa?

Hur stor vikt läggs på spelbarhet vid utformning av fairway?

- Klipphöjd (Bollen rullar mindre men mindre hinder sätts också i spel, etc)
- Mjuk/Hård yta
- Onduleringar

Bilaga 3

Intervju med golftränare

Hur definierar du spelbarhet (ball lie) på fairway? (Vilka komponenter anser du ingår)

Vad anser du vara fairways viktigaste funktion?

Hur skulle du definiera dålig spelbarhet på fairway och finns det skötselåtgärder kopplade till dessa?

Anser du att kraven på fairwayytan skiljer sig åt mellan duktigare och mindre duktiga golfspelare och i så fall hur?

Anser du att olika spelbarhet på fairway passar olika duktiga golfspelare och i så fall på vilket sätt?

Tror du golfspelare generellt reflekterar över klipphöjden på fairway?

Anser du att totala fairwayytan på de flesta banor i Sverige är för stor, bra, eller för liten?

Anser du att avståndet mellan tee och fairway generellt på svenska banor är för kort, lagom, eller för långt.

Vilket sätt anser du lämpar sig bäst för reducering av en fairwayyta? (Öka avståndet mellan tee och fairway, variera bredden på fairway genom konturklippning etc.)

Anser du att mönsterklippning på fairway bidrar till en banas estetiska värde?